

Színházi kislexikon
A jelmezek könyve

A festészet dióhéjban c. album, és még sok könyv, amelyet tanulóim könyvtári bűvárkodásuk alkalmával felfedeztek és kijegyzeteltek.

KOVÁCSNÉ LÉNÁRT GIZELLA
Budapest

Nyomatott áramköri panel elkészítése a 7. osztályban

Napjaink óriási, társadalmi méreteket öltő technikai fejlődésében elkerülhetetlen az elektronikai ismeretek általános iskolai szintű oktatása.

„A gazdaságépítés kulcskérdése mindenütt a műszaki fejlődés előmozdítása, és a munka termelékenységének emelése. ... ha a műszaki fejlődés területén előre akarunk jutni, megfelelő figyelmet kell fordítani az oktatásra, a képzésre.

De általános követelményként tartjuk szem előtt, hogy nekünk már a holnap technikáját is meg kell tanítanunk, hiszen előtérbe kerül az energetika, az elektronika és sok más, modern ágazat.” (1)

Ezt a célt szolgálja a 7. osztályban (IV. f. A gépek szerkezete témakörben) az elektronikus villogó bemutatása, elkészítése, melyhez kapcsolódóan megismertetjük tanulóinkat az elektronika történetével, az elektronikus eszközök fejlődésével, egyszerű és bonyolult kapcsolásokkal, a gyakorlatban maguk is elkészíthetik az a stabil multi-vibrátor nyomtatott áramköri lemezre való forrasztását. Megismerik az elektronika hasznosságát, megértik a „technikai környezetünk” elektronikus eszközeinek, berendezéseinek működését, szerkesztését.

Az alábbiakban elkészítettem a villogó panel műszaki dokumentációját. A vizuális megértést az írásvetítőre feldolgozott transzparenszek segítették. (Amennyiben a 7. oszt. számára megérkező OOK transzparens készletben nem jelenik meg a 3-8/1-8/2-8/3. ábrát megfelelően illesztjük, rendkívül szemléletes szendvics (réteges) fóliát készíthetünk.) Ezen a munkaköri foglalkozáson sikeresen készítettük el a villogót, amely tanári mintadarab lett.

Ezennel közreadom a villogó panel elkészítésének írásos anyagát, mivel tanári kézikönyv még nem áll rendelkezésünkre, remélem, szívesen fogadják a kollégák.

A villogó elkészítése

(kiegészítés a 7. osztályos technika munkatankönyv 51-52. oldalához)

1. Nyomatott áramköri lap előállítása.

A korszerű elektronikai készülékek szerelőlapja a nyomtatott áramköri lemez – a nyáklap. Ez kb. 35 μm vastag elektroréz fóliával borított szigetelőlap, amelynek a tetejére szerelik az elektronikus alkatrészeket, és a lap alján vannak az összekötéseket biztosító fóliacsíkok.

A nyáklemez feladata:

- szilárdan rögzíti az alkatrészeket,
- az alaplemez felületén a rézfóliából kialakított „nyomatott huzalokkal” – vezető sávokkal – összeköti az áramkör alkatrészeit.

Az alkatrészek kivezetéseit – rögzítésük érdekében a nyáklapon készített kb. 1 mm-es furatokon bújtatják át, majd a forrasztószemekhez hozzáferrasztják.

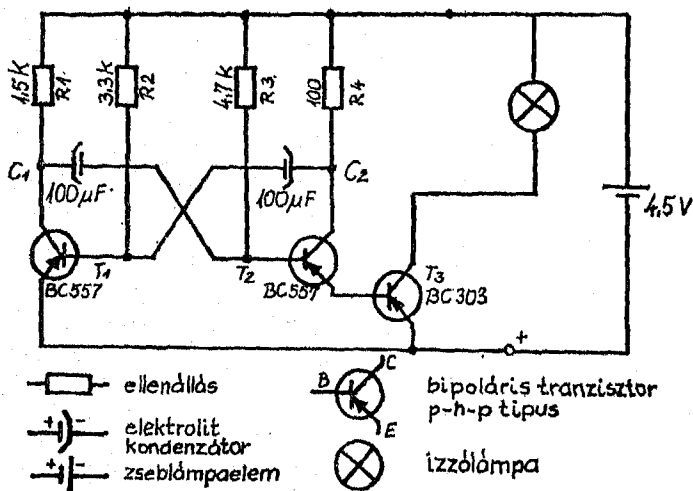
A szerelt nyáklemez egyik oldalát, amelyben a forrasztószemek, a vezető sávok, tehát a vezető mintázat van, „forrasztási oldalnak” nevezzük.

A panel másik oldala a „szerelési vagy alkatrészoldal”. (A nyáklemez Ezer-mester-és Barkácsboltokban, az elektronikus alkatrészecskék Gelka, Ramovill szakközpontokban szerelhetők be.)

1.1. Készítsük el a villogó kapcsolási rajzát!

A villogó tulajdonképpen a csöves világból jól ismert astabil multivibrátor tranzisztoros változata. Ez olyan áramkört elrendezés, amely négyzög impulzusokat állít elő.

A működés során a két erősítő elem – tranzisztor – periódikusan kerül zárásba, ill. nyitásba. Az egyik tranzisztor kollektor köre a kondenzátoron keresztül vezérlé a másik tranzisztor báziskörét (kollektorbázis csatolt astabil multivibrátor). 1. ábra.



1. ábra

Az impulzusok frekvenciáját meghatározó időzítő elemként kapacitást és ellenállást használunk. A tranzisztorok munkapontját az ellenállások határozzák meg.

Az egyik félperiódusban, a T₁ tranzisztor vezet, míg T₂ tranzisztor zárásban van, majd a következő félperiódusban szerepcseré történik. Az időzítő elemek (R, C) mindig az illető tranzisztor kikapcsolási idejének hosszát határozzák meg.

Az idő állandó értéke: $\tau = R \cdot C$.

A periódusidő: $T = k \cdot (\tau_1 + \tau_2)$ [sec] $k = 0,8 \dots 1$.

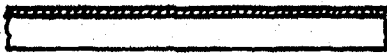
A T₃ tranzisztor a hozzákapcsolt izzólámpát működteti. A nyomtatott áramkört lapok előállításához szükséges műveletek sorrendje (2. ábra).

1.2. Készítsük el a villogó fóliázási rajzát!

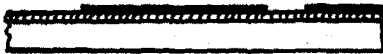
Másoljuk át az alábbi fóliázási rajz (3. ábra) furatközéppontjait, valamint a sarokjelöléseket egy pauszpapírra! Erről fogjuk a pontokat a méretre vágott nyáklemez rézfóliájára pontozóval átjelölni. Az itt beütött pontok az átjelölésen túl a továbbiakban a fűró vezetésére szolgálnak.

1.3. Az átjelölés után fúrjuk ki a felerősítő furatokat!

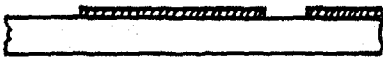
1.4. Ezután a felületet gondosan tisztítsuk meg a sorjától, az oxidrétegtől és az ujjlenyomatokat polírpapírral, rozsdadarárral vagy atomic edénysúrolóval.



A rézfóliával borított
alaplémez.



A védőfestékréteg
felvitele után.

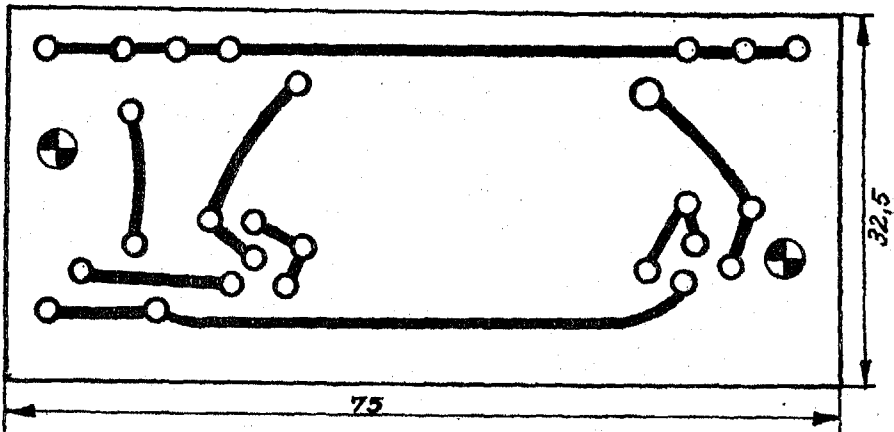


A panel a maratás és
a védőfesték eltávolítása
után.



A panel a fúrás után.

2. ábra: A nyomtatott áramkörtől készítésének fázisai. Középen egy forrasztószem látható.



○ $\varnothing 1$ FURAT 26 DB

● $\varnothing 3,1$ FURAT 2 DB

3. ábra

1.5. Védőmintázat felvitele a rézfóliára.

A fóliázási rajzolatot a panel rézfóliás oldalára maratásálló festékekkel rajzoljuk meg, ez maratáskor védőréteget képez. A festéshez DECON-DALO kihúzótolat használunk, ez grafikai szaküzletekben szerezhető be (pl.: Bp., Bajcsy-Zsilinszky út).

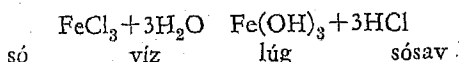
Vigyázzunk, ne maszatolódjon el a rajzolat! A-vezető sávok kb. 2 mm szélesek legyenek, a forrasztószemeket pedig a beütött furatközéppontok köré kb. $\varnothing 4$ mm-re készítsük. A panel felületére ki-ki saját monogramját is ráviheti. A panel megfestése utáni száradási időt (5-10 perc) hajszárító használatával csökkenthetjük.

1.6. A villogó panel maratása.

A panel maratása történhet vaskloridoldatban vagy sósav-hidrogén-hiperoxid tartalmú maratószerben. A kereskedelemben sárgásbarna kisebb-nagyobb széttörhető

rögökben kapható a vasklorid. A marató fürdőhöz 500 g vaskloridot oldjunk fel 1 liter vízben. Üvegedénybe langyos vizet öntsünk, majd a vaskloridrögöket lassan rakjuk bele, ez feloldva sötétbarna-zöldes árnyalatú folyadék lesz.

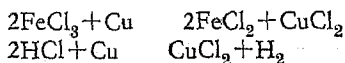
A kémiai folyamat az alábbi:



A maratószer hatása fokozható, ha kb. 50% sósavat adagolunk a maratószerhez, a vasklorid feloldódása után.

A maratóhely kialakítása olyan legyen, hogy a maratóedény még véletlenül se borulhasson fel, és a közelben legyen vízcsap. A munkaasztalt pévécéfóliával takarjuk le. A maratóedény méretét úgy válasszuk meg, hogy a panelek hosszabbik oldalukkal függőlegesen függesztve is elférjenek benne, fölöttük még legalább 50 mm legyen az edény pereméig.

A paneleket a felerősítő furatokon pévécezsigetelésű huzalra fűzve lógassuk a fürdőbe, mozgatással segítsük az egyenletes lemaródást. A festéssel nem védett helyeken megindul a réz lemaródása.



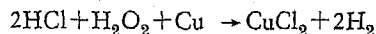
A keletkezett H_2 -gázt ne lélegezzük bel!

Időnként a lemezeket kiemelve, ellenőrizzük a lemaródást, ugyanakkor elősegítjük a maratószer jobb keveredését. A maratás történhet sósav-hidrogén-hiperoxid oldatban is. Ez fokozott óvatosságot követel tanártól, diáktól.

Összetétel:

víz (H_2O - 1 súlyrész 0,2 liter)

40-50%-os hígított háztartási sósav ($\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$ 4 súlyrész 0,8 l) 30%-os hígított hidrogénperoxid (H_2O_2 0,5 súlyrész 0,1 l). A sósavat a maratóedénybe töltjük, majd vízzel felhígítjuk (0,8 liter - 0,2 liter), ezután a hidrogénperoxid oldatot lassú kevergetés közben hozzákeverjük. A maratószer hőmérséklete ne emelkedjen 35-40° C fölé!



Maratás közben friss fürdő esetén Cl_2 -gáz is felszabadul az oxidáció következtében. Legyünk óvatosak, lehetőleg ne lélegezzük be, szellőztessünk!

A lemezek lassú mozgatása az egyenletes lemaródás végett szükséges. A maratás a tanár állandó felügyeletével történjen! Munka közben ügyeljünk arra, hogy a maratószer ne fröcsköljön, ha véletlenül a bőrünkre kerülne, azonnal bő vízzel öblítsük le! Ezeket a vegyszereket elzárva, lezárható edényben tároljuk, vegyszerszekrényben! A kimerült vegyszereket az iskolai környezetvédelmi előírásoknak megfelelően távolítsuk el!

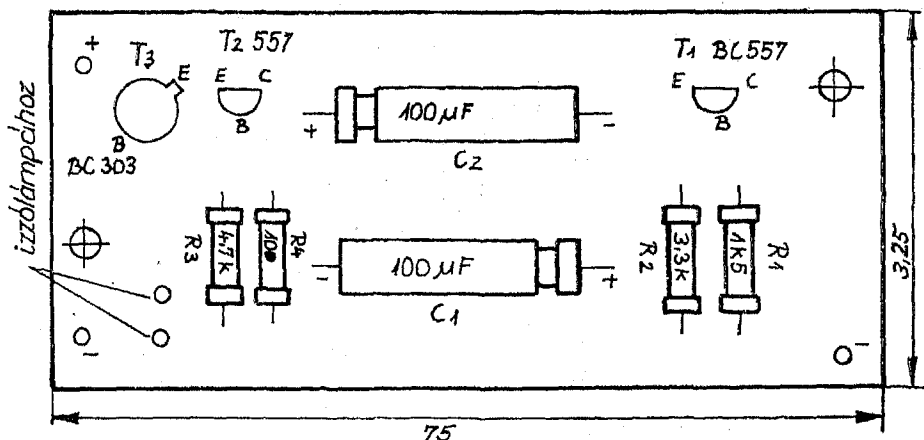
1.7. A panel felületének tisztítása.

A maratás befejeztével kialakul a fóliás rajzolata, de a mintázaton még rajta maradt a védőfesték. A lemaratott panelt bő vízben öblítve tisztítsuk meg a vaskloridtól, majd a védőfestéket nitrohígítóval távolítsuk el.

1.8. Beültető furatok készítése.

A lemosott, megszáritott panelt a már kipontozott irányító lyukakon fúrjuk át (1 mm fúróval), ajánlható Triplex gyártmányú miniplex fúrógép (3. ábra alapján).

A furatok elkészülte után a panelt (fóliázást) polírpapírral csiszoljuk fémtisztára a jó forrasztathóság érdekében, majd puha ronggyal töröljük meg a portól. Szokás a panelt ún. folyaszószszerrel lefesteni (10-12 g örölt fenyőgyanta 0,5 db alkoholban oldva), amely megvédi az oxidációtól, konzerválja a fémtiszta felületet.



4. ábra

Vigyázzunk, hogy a továbbiakban ujjlenyomatok ne kerüljenek fóliázatra!

2. Nyomtatott áramkörti lap szerelése.

2.1. Az alkatrészek előkészítése.

A tankönyvünkben található szerelési rajz alapján hozzáfoghatunk az alkatrészek beültetéséhez (4. ábra). Ügyeljünk arra, hogy az alkatrészek kivezetései is fémtisztaak legyenek. Késsel vagy más kaparó szerszámmal hozzuk fémtiszta állapotba.

A kivezetéseket a furattávolságokat megfelelő hosszban lapos fogóval hajlítsuk le, úgy, hogy az alkatrész értékét jelző felirat a panelen felülről olvasható legyen. Ez megkönnyíti a későbbi azonosításukat, javításukat, cseréjüket (5. ábra).

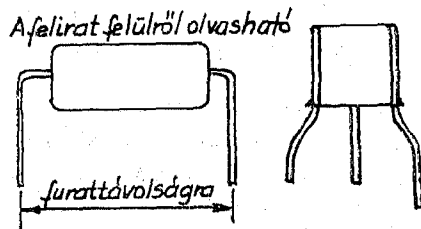
2.2. Elektromos alkatrészek beültetése és beforrasztása.

Az alkatrészeket mindig az alkatrész-elrendezési vázlat (4. ábra) alapján helyezzük el a panelen, ellenkező esetben az áramkör nem működik, a sikerélmény elmarad.

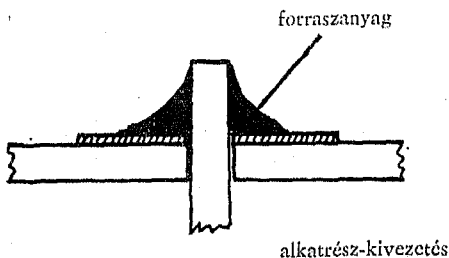
A beültetést mindig az alacsonyabb alkatrészekkel (ellenállásokkal) kezdjük. Az alkatrészeket ne ültessük le egészen a panel felületére, hagyjunk alatta 1–2 mm-es rést a légáramlás biztosítására, mivel egyes alkatrészek melegedhetnek.

Keressük meg a tranzistorok helyét a panelen, fűzzük át a kivezetéseit a megfelelő furatokon, majd óvatosan, egyenletesen nyomjuk le addig, míg alattuk 2–3 mm rés marad.

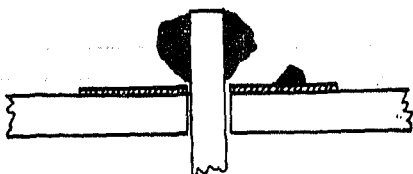
2.3. Forrasztáson azt a műveletet értjük, amelynek alkalmazásakor két tiszta oxidmentes fémet egy náluk alacsonyabb olvadáspontú megömlesztett fémötvözetrel a forrasztanyaggal kötünk össze. A nyáklapon végzett forrasztási munkákhoz 63% ón és 37% ólom összetételű forrasztanyag felel meg legjobban. Olvadáspontja 183° C.



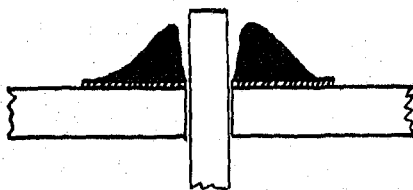
5. ábra: Az alkatrészek kivezetésének méretre hajlítása.



6. ábra: A jó forrasztás. A forrasztanyag egyformán befutja mindkét felületet.



A forrasztószem felülete nem fémtestta, oxidos.



Az alkatrész-kivezetést nem futja be az ón.

7. ábra: Forrasztási hibák.

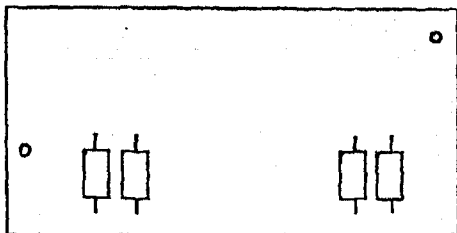
Jó forrasztást úgy tudunk készíteni, ha **ügyelünk arra, hogy a forrasztandó felületek mindegyike fölmelegedjen a forrasztó ón olvadási hőmérsékletére** (6. ábra). Megbízhatóan jó lesz a forrasztásunk, ha elkerüljük a forrasztási hibákat (7. ábra). A forrasztási sorrend 8/1., 8/2., 8/3. ábra.

Forrasztás után a fölösleges kivezetéseket a panel felületétől számított 1,5 ... 2,00 mm távolságban, oldalpofás csípőfogóval vágjuk le. Az elkészült áramkörhöz forrasztunk hozzá a 3,5 V-os izzólámpát, majd a 4,5 V-os laposelemet.

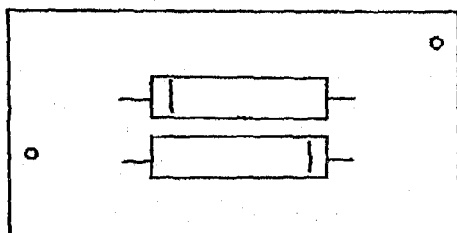
A kapcsolat egyszerű, üzembiztos, s az általános iskolások számára az elkészítés biztos siker!

A villogó elkészíthető kisebb méretben, integrált áramkör alkalmazásával is, de ez finomabb fóliázást igényel, ezért kezdőknek nem ajánlom.

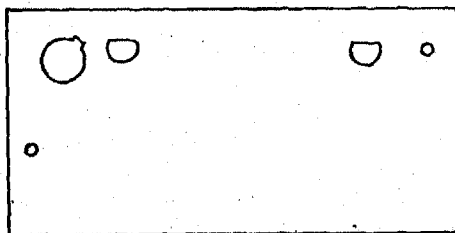
Felhasználhatók a villogók terepasztalunknál, kerékpárunk elakadásjelzőjeként, valamint az úttörőtáborban tárgyak, épületek megjelölésére stb., hangjelzőkészülékké átalakítva, morzgyakorlónak és egyéb más célra.



8/1. ábra



8/2. ábra



8/3. ábra

Alkatrész-beültetési sorrend

(Az ábrákat transzparenstre rajzolva, egymás tetejére rakva kivetítetjük.)

Morzegyakorlóvá történő átalakítása a következő: a két $100 \mu\text{F}$ -os elektrolit kondenzátort cseréljük ki 2 db $470 \mu\text{F}$ -osra, az izzólámpák helyére pedig kapcsoljunk hangszórót. A további kapcsolások összeállításához, az alkotó munkához sok sikert kívánok!

FELHASZNÁLT ÉS JAVASOLT IRODALOM

- [1] Kádár János vita-összefoglalója a XIII. pártkongresszuson. Népszabadság, 1985. március 29. szám, 3. oldal.
- [2] Az Általános Iskolai Nevelés és Oktatás Terve, Tankönyvkiadó, Bp.
- [3] Az Általános Iskolai Nevelés és Oktatás Terve, Technika 5-8. oszt. Országos Pedagógiai Intézet, Bp., 1978.
- [4] Gáspár-Hám-Pataki: Technika a 7. osztály munkatankönyv Tk.
- [5] Dr. Szalay Miklós: Nyomatott áramköri lapok amatőröknek. Műszaki Könyvkiadó. 1984. Bp.
- [6] Magyar Béla: Tranzisztor-atlasz. Műszaki Könyvkiadó, 1976. Bp.